(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

UO‘K: 66.02

10.70769/3030-3214.SRT.3.1.2025.12

SAPONIT MINERALINI KONVERSIYA YO‘LI BILAN QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH





Umirov Farxod Ergashovich

Texnika fanlar doktori, professor, Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Navoiy, O‘zbekiston
E-mail: umirov3@yandex.ru

Pirnazarov Feruz Gulomovich

Doktorant Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Navoiy, O‘zbekiston
E-mail: fg.pirnazarov@mail.ru

Qurbonov Mehrob Nuriddinovich

Assistent Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Navoiy, O‘zbekiston
E-mail: mehrobqurbonov99@gmail.com
ORCID ID: 0009-0000-4897-9455

Annotatsiya. *Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti olimlari tomonidan Navoiy viloyatining Navbahor tumanida joylashgan Vaush konida dolomit minerali tarkibida saponit minerali mavjudligini kimyoviy va zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari bilan aniqlangan bo‘lib, ushbu mineralning kimyoviy va mineralogik tarkibi tahlil qilingan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki saponit minerali tarkibida kalsiy va magniy oksidi 20-23% ni tashkil etadi. Ushbu saponit mineralini xlorid kislota bilan qayta ishlash jarayoni va kalsiy xlorid tuzi bilan qo‘shib kuydirish jarayoni orqali magniy xlorid eritmasini ajratib olish va uni magniy xloratigacha o‘tkazish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *natriy gipoxlorit, saponit, mineral, magniy xlorid, magniy xlorat, kalsiy xlorid, defoliant, kaustik soda.*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛА САПОНИТ ПУТЕМ КОНВЕРСИИ

Умиров Фарход Эргашович

Доктор технических наук, профессор, Навоийский государственный горно-технологический университет, Навои, Узбекистан

Пирназаров Феруз Гуломович

Докторант Навоийского государственного горно-технологического университета, Навои, Узбекистан

Курбонов Мехроб Нуриддинович

Ассистент, Навоийский государственный горно-технологический университет, Навои, Узбекистан

Аннотация. *Учёными Навоийского государственного горного и технологического университета было установлено наличие минерала сапонит в составе доломита месторождения Вауш, расположенного в Навбахорском районе Навоийской области. Это было подтверждено с помощью химических и современных физико-химических методов анализа. Были проведены исследования химического и минералогического состава данного минерала, которые показали, что содержание оксида кальция и магния в сапоните составляет 20-23%. В статье также описан процесс переработки минерала сапонит с использованием хлоридной кислоты и обжиг с добавлением хлорида кальция для выделения раствора хлорида магния и его дальнейшего преобразования в магний хлорат.*

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

Ключевые слова: *натрий гипохлорит, сапонит, минерал, хлорид магния, магний хлорат, хлорид кальция, дефолиант, каустическая сода.*

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR CONVERSION PROCESSING OF THE MINERAL SAPONITE

Umirov Farkhod Ergashovich
Doctor of Technical Sciences, Professor, Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Pirnazarov Feruz Gulomovich
PhD student at Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Qurbonov Mekhrob Nuriddinovich
Assistant, Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Abstract. *Scientists of Navoi State Mining and Technological University established the presence of saponite mineral in the composition of dolomite of Vaush deposit, located in Navbahor district of Navoi region. This was confirmed using chemical and modern physico-chemical methods of analysis. Studies of chemical and mineralogical composition of this mineral were carried out, which showed that the content of calcium and magnesium oxide in saponite is 20-23%. The paper also describes the processing of saponite mineral using chloride acid and roasting with the addition of calcium chloride to release magnesium chloride solution and its further conversion into magnesium chlorate.*
Keywords: *sodium hypochlorite, saponite, mineral, magnesium chloride, magnesium chlorate, calcium chloride, defoliant, caustic soda.*

Kirish. Saponit minerali birinchi bo‘lib Ukraina davlatining Xmelnitski viloyatida topilgan bo‘lib, u dunyodagi eng boy saponit kon hisoblanadi. Adabiyotlardan ma’lumki, Saponit minerali “yuvuvchi tosh” nomi bilan yuritilib, montomorillonit guruhiga kiruvchi silikatlar hisoblanadi, och qizg‘ish – qoramtir rangli, hidsiz va tamsiz modda. Kimyoviy formulasi $(Ca,Na)_{0.3}(Mg,Fe_2)_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2*4H_2O$ tarkib bo‘lib, ko‘p xollarda Fe, Cr ga almashgan bo‘ladi, bundan tashqari tarkibida Ni, Zn, Cu, Li va boshqa metallar ham uchraydi [1-3]. Hozirgi kunda saponit minerali quyidagi sohalarda: oqava va texnologik suvlarni tozalashda, radioaktiv moddalarni yutuvchi tabiiy sorbentlar, yuqori adsorbsiyalanish, katalitik va filtrlovchi xossasiga ega bo‘lgan modda, chorva mollari uchun ozuqa komponentlarini, qishloq xo‘jaligi uchun mikroelementli o‘g‘itlar, metallurgiya sanoatida metallarni quyish, tibbiyot va farmatsevtikada davolovchi preparatlar sifatida ishlatilib kelinmoqda [7,8]. O‘zbekistonda saponit mineralini o‘rganish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar hozirda olib borilmoqda [4-7]. O‘zbekiston Respublikasining Qizilqum vohasi mahalliy xomashyolarga boy va eng ko‘p kimyoviy elementlar tarqalgan maskan hisoblanib, bu yerda Qizilqum fosforiti, Navbahor dolomiti, Uchtut bentoniti, Karmana ohaktoshi, serpetiniti, Gazg‘on marmari, Nurota bazalti v.b. uchraydi. Ushbu konlar Respublikamizning xalq xo‘jaligining va kimyo sanoatining rivojlanishiga katta hissa qo‘shib kelmoqda. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti olimlari tomonidan Navoiy viloyatining Navbahor tumanida joylashgan Vaush konida dolomit minerali tarkibida saponit minerali mavjudligini aniqlashgan. Shu sababli ushbu maqolada saponit minerali bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar bayon etilgan [8-10]. Maqolada tarkibida magniy oksidi saqlagan mineral saponitni xlorid kislota bilan qayta ishlash jarayoni orqali magniy xlorid eritmasini ajratib olishdagi olingan natijalar va kalsiy xlorid bilan qo‘shib kuydirilgandaki natijalar keltirilgan. Bizga ma’lumki respublikamizda magniy xlorid asosan Turkmaniston va Xitoydan valyuta hisobiga olib kelinadi. Ushbu magniy xlorid magniy xloratini sintez qilish uchun ishlatiladi. Magniy xlorati yetishtiriladigan paxtaning bargini to‘kuvchi defoliant sifatida islatiladi. Bu esa defoliant tannarxining yuqori bo‘lishiga sabab bo‘lmoqda [7-8].

Metodoligiyasi. Saponit mineralida bir qancha namunalar olindi va tajribalar o‘tkazish uchun Retsch RM-200 rusumli harakatlanuvchi analitik maydalagich qurilmada maydalandi. Maydalangan saponit minerali 0,01-4,0 mm li AS-200 BASIC

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

rusumli mexanik laboratoriya qurilmasi elaklaridan o‘tkazilib, namunalarga ajratildi. Olingan namunalar kimyoviy analiz, alanga-fotometriyasi – Model-410 rusumli qurilmada, X-ray phases, IK spectri IRTRACER-100 SHIMADZU IK-Fur'e spektrometrida, derivatograpmasi LABSYSEVO–rusumli zamonaviy qurilmada, rentgenoflyoresent va mikroskopik tahlil qilish usullari o‘rganilgan.

Natijalar. Navbahor tumanida joylashgan Vaush konida dolomit minerali tarkibida saponit minerali mavjudligi aniqlangan bo‘lib, ushbu mineralning kimyoviy va mineralogik tarkibi tahlil qilindi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki saponit minerali tarkibida kalsiy va magniy oksidi 20-23% ni tashkil etadi va ushbu mineral asosida magniy birikmasini ajratish bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar keltirilgan.

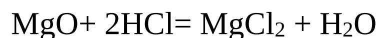
Ushbu tadqiqotlar olib borishdan avval dastlab saponit mineralining kimyoviy tarkibi o‘rganildi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

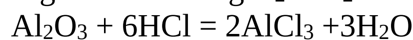
1-jadval

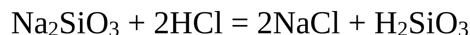
Vaush konidagi saponit mineralining kimyoviy tarkibi

Modda miqdori, mass. %							
SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO
29,1	0,7	2,8	6,8	2,1	0,14	21,74	23,71
K_2O	Na_2O	CuO	ZnO	NiO	Sr	qo‘shimchalar	H_2O
2,4	1,54	0,5	0,9	0,8	0,11	2,8	2,44

Ushbu natijalar saponit mineraliga mos kelishini va yanada aniqligini ko‘rish uchun IK spektri, derivatogrammasi va rentgenofazali tahlillar o‘tkazildi. IQ-spektroskopik tahlili IRTRACER -100 (Shimadzu, Yaponiya) spektrometrida 400-4000 sm^{-1} chastota sohasida o‘tkazildi. Namunalar KBr asosida tabletka qilish orqali tayyorlanadi. IQ spektrlarida Saponit Si-O 798,53; 930,54; 1000,85 sm^{-1} valentlik tebranish mintaqasida aniq yutilish chiziqlarini hosil qiladi. Kremniy-kislorodli tetraedrlarning simmetriyasi saponitning kristall panjarasini tashkil etuvchi kationlarning kattaligiga bog‘liq, chunki magneziyaning oshishi bilan Si-O tebranishlarining chastotasi oshadi. Saponitdagi temir-magniy almashinuviga eng sezgir 930-1000 sm^{-1} mintaqadagi chiziqli chastota reaksiyasi. Shuningdek, saponitning IQ spektrlarida OH guruhlarining tebranishlari tufayli 3630-3903 sm^{-1} mintaqada ko‘plab yutilish guruhlari kuzatiladi [9]. Differensial termik tahlil Setaram LabSys Evo derivatografida 20-800°C harorat oralig‘ida o‘tkazildi. Pechni isitish tezligi 10°C/min. Standart sifatida sintetik samfir ishlatiladi. Saponitning sinov namunasini 800°C ga qizdirganda massa yo‘qotilishi 10,22% ni tashkil qiladi. 90-160°C sohasidagi endoeffektlar saponitni tashkil etuvchi kristallararo minerallarning ichki yuzasida adsorbsiyalangan suvni olib tashlashga to‘g‘ri keladi. 675- 800°C da karbonat minerallarining parchalanish sohasida massa yo‘qotish tezligi sezilarli darajada oshadi, 9,11% namunalarning massa yo‘qotilishi asosan kalsitning intensiv parchalanishiga javob beradi. Olib borilgan kimyoviy va fizik-kimyoviy tahlil natijalari saponit mineralining tarkibi, xossalari uni kimyo sanoati, qishloq xo‘jaligi va xalq xo‘jaligining boshqa sohalariga ishlatish mumkinligini tasdiqlaydi. Shuning uchun saponit mineralini konsentrlangan va suyultirilgan xlorid kislotada eritilib xlorid tuzlarini hosil qilishni o‘rganildi. Unda xlorid kislota bilan saponitni eritganimizda quyidagi reaksiyalar sodir bo‘ladi.


$MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$

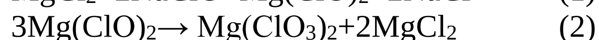

$Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O$


$Na_2SiO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2SiO_3$

Tajribada magniy xlorid hosil qilish uchun eritma ishqoriy muhitga o‘tkazildi.

Saponit minerali asosida olingan magniy xloridi [9] eritmasi bilan natriy gipoxloritini konversiya jarayoni quyidagicha amalga oshirildi. Dastlab uch og‘izli sig‘imi 500 sm^3 bo‘lgan kolba ichiga sensorli termoboshqaruv bilan ta’minlangan aralashtirgich birlashtirilgan. Kolbaga 20g magniy xlorid tuzi va ekvivalent miqdordagi natriy gipoxlorit solindi. Ma’lum haroratni ushlovchi termostatli kolba solindi va intensiv aralashtirilib jarayon 60, 75 va 90°C harorat va 30 dan 90 daqiqa oralig‘ida amalga oshirildi va quyidagi kimyoviy reaksiyalar borishini ko‘rsatdi:


$MgCl_2 + 2NaClO = Mg(ClO)_2 + 2NaCl$ (1)


$3Mg(ClO)_2 \rightarrow Mg(ClO_3)_2 + 2MgCl_2$ (2)

Bu jarayonni umumiy quyidagi kimyoviy reaksiya bilan ko‘rsatish mumkin.


$MgCl_2 + 6NaClO = Mg(ClO_3)_2 + 6NaCl$ (3)

Unda oraliq mahsulot magniy gipoxloriti hosil bo‘lishi va qo‘shimcha natriy gipoxloriti qo‘shish

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

orqali magniy xlorati hosil boʻlishi aniqlandi.

Konversiya jarayoni bugʻlatmasdan olib borilganda (2-jadval), konversiya darajasining haroratga bogʻliq ravishda ortib borishi aniqlandi. 60, 75 va 90°C haroratlarda dastlabki 60 minut vaqt mobaynida konversiya darajasi mos ravishda 15,06%, 15,83% va 25,90% ni tashkil qildi. 90 minutdan keyin konversiya darajasi yuqoridagi haroratlarga mos ravishda 17,30%, 18,65% va 32,85% gacha koʻtarildi. Suyuq fazadagi magniy xloratining miqdori yuqoridagi haroratlarda 90 minutdan keyin mos ravishda 12,52%, 13,50% va 23,77% ni tashkil qildi. Konversiya davomiyligining keyingi uzaytirilishi amalda konversiya darajasining ortmasligini koʻrsatdi.

2-jadval

Bugʻlatmasdan olib borilgan konversiyaning tezlik konstantasi va konversiya darajasining haroratga va jarayon davomiyligiga bogʻliqligi

Harorat °C	Vaqt (τ), min.	Suyuq fazadagi $Mg(ClO_3)_2$ miqdori, %	Konversiya darajasi (Ck), %	Tezlik konstantasi, $K\cdot10^{-2}\ \tau^{-1}$
60	30	5,86	8,1	0,254
	45	9,55	13,2	0,261
	60	10,90	15,06	0,258
	90	12,52	17,3	0,261
	oʻrtacha 0,257			
75	30	7,62	10,53	0,457
	45	9,80	13,54	0,462
	60	11,46	15,83	0,463
	90	13,50	18,65	0,463
	oʻrtacha 0,462			
90	30	6,91	9,55	0,664
	45	12,77	17,65	0,670
	60	18,74	25,90	0,668
	90	23,77	32,85	0,671

Konversiya jarayonini bugʻlatish orqali olib borilganda, jarayon intensivligi sezilarli darajada ortadi, buni 3-jadvalda keltirilgan maʼlumotlardan ham koʻrish mumkin. 60°C haroratda 90 minutdan keyin reaksion aralashmadan 19,65% suvning bugʻlatilishi konversiya darajasini 30,85% gacha, 75 °C haroratda 90 minutdan keyin reaksion aralashmadan 47,33% suvning bugʻlatilishi konversiya darajasini 61,81% gacha koʻtarilishiga olib keladi. Harorat ortishi bilan konversiya jarayoni tezlashadi va suv bugʻlatish darajasi ortadi. Harorat 90°C da va davomiylik 90 minut boʻlganda suv bugʻlatish darajasi va konversiya darajasi mos ravishda 79,15% va 75,21% ni tashkil qildi. Natijalar shuni koʻrsatadiki, konversiyada hosil boʻlgan eritma ($Mg(ClO_3)_2$) ning tarkibi kimyoviy, fizikkimyoviy usullarda yordami analiz qilindi. Tarkibidagi ClO_3- ioni mavjudligi permanganometrik usul yordamida, Mg^{2+} atom absorbsion fotometriyasi va kopleksometrik usullar yordamida tahlil qilindi va quyidagi natijalar olindi.

3-jadval

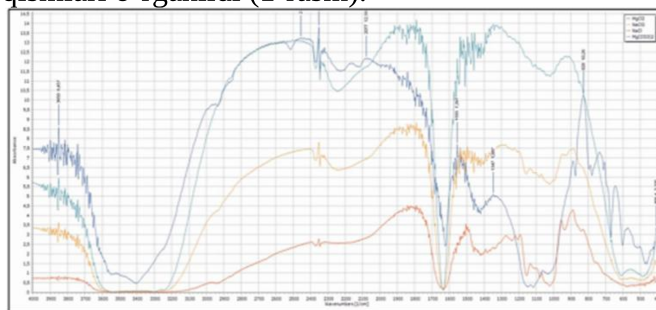
Suyuq faza tarkibi va konversiya darajasining haroratga va suvning bugʻlatish darajasiga bogʻliqligi

Harorat °C	Vaqt (τ), min.	Suyuq fazadagi $Mg(ClO_3)_2$ miqdori, %	Konversiya darajasi (Ck), %	Tezlik konstantasi, $K\cdot10^{-2}\ \tau^{-1}$	Harorat °C
60	30 45 60 90	8,30 16,70 23,79 30,85	7,76 15,61 22,24 28,84	7,35 11,85 15,85 19,65	0,542 0,558 0,554 0,553
	oʻrtacha 0,552				
75	30 45 60 90	23,99 33,28 51,68 61,81	22,43 31,11 48,31 57,78	17,25 30,20 40,60 47,33	2,635 2,671 2,686 2,694
	oʻrtacha 2,666				
90	30 45 60 90	27,43 39,24 69,76 75,21	25,64 36,68 65,21 70,31	36,50 55,87 69,55 79,15	9,149 9,163 9,323 9,317
	oʻrtacha 9,271				

Olingan nazariy magniy xloratning tarkibi mass.%: Mg^{2+}-14,95; ClO^{3-} - 43,77; Na^{+} - 15,34; Cl^{-} -34,06; OH^{-} -1,74; H_2O -3,5 Amaliy olingan magniy xlorat tarkibi mass.%: Mg^{2+} -13,75; ClO^{3-} -39,13; Na^{+} -17,13; Cl^{-} -38,07; OH^{-} -1,74; H_2O -3,3 mavjudligi aniqlandi. IQ spektroskopik tahlil strukturani sifat jihatidan aniqlash va yangi birikmalarni aniqlash uchun qoʻllaniladigan usullardan biridir. Strukturani aniqlash va kimyoviy bogʻlanish turlarini aniqlash maqsadida, NaClO va $MgCl_2$ ning boshlangʻich moddalari hamda ajratib olingan birikmaning tarkibini oʻrganish uchun $Mg(ClO_3)_2$ va NaCl ning IQ spektrlari va uning tarkibiy

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

qismlari o‘rganildi (1-rasm).



1-rasm. Konversiya uchun xomashyo ($MgCl_2$) va (NaCl), konversiyada hosil bo‘lgan mahsulotlar $Mg(ClO_3)_2$ va NaCl ning IQ spektroskopiyasi.

IQ spektroskopiyasining 3600-3000 sm^{-1} mintaqadagi natriy gipoxlorit spektrlarida kristallanish suviga tegishli tebranishlar kuzatiladi. Xuddi shu guruhning deformatsiya tebranishlari 1633 sm^{-1} mintaqada paydo bo‘ladi. 1400 sm^{-1} da natriy xloridning antisimmetrik cho‘zish tebranishlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Spektrda hali ham 935-950 sm^{-1} da qizg‘in chiziqlar mavjud va bu [ClO3]-ionlarining simmetrik cho‘zilish tebranishlarini bildiradi. NaClO uchun xarakterli chiziqlar 3630 sm^{-1} mintaqada, [ClO]-ionlarining simmetrik cho‘zilish tebranishlari va uning antisimmetrik cho‘zish tebranishlari 671-700 sm^{-1} da kuzatiladi.

Shunday qilib, IQ spektroskopiyasi ma’lumotlariga asoslanib, konversiya jarayoni natijasida [ClO]-ioni [ClO_3]- va Cl- (NaCl) ionlariga aylanadi, degan xulosaga kelish mumkin. Olingan IQ-spektroskopik natijalar konversiya jarayonida $Mg(ClO_3)_2$ va NaCl ning hosil bo‘lishini tasdiqladi.

Saponit minerali tarkibidagi magniy silikat tuzlarini magniy xloridga o‘tkazish maqsadida saponit mineralini kalsiy xlorid tuzi bilan qo‘shib termik ishlov berish jarayoni tadqiq qilindi. Jarayon 50:10, 50:20 va 50:50 massa nisbatlarida 200°C dan 600°C gacha vaqt davomida olib borildi.

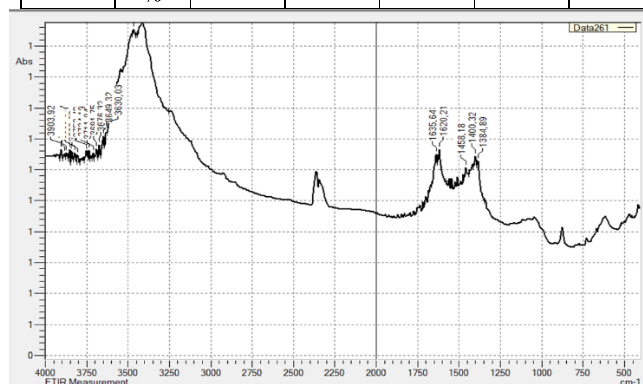
Saponit mineralini CaCl tuzi bilan turli temperaturalarda 60 minut vaqt mobaynida kuydirildi. Kuydirilgan aralashmani 500 ml suvda aralashtirilib xona haroratida eritilib, olingan eritmani filtrdan o‘tkazilib qattiq va suyuq fazaga ajratildi. Ajratilgan qattiq faza tarkibi o‘rganildi va quyidagi jadvalda foiz tarkibi keltirildi.

Jadval natijalaridan ko‘rinib turibdiki Saponit mineralini kalsiy xloridi bilan termik ishlov berish natijasida magniyning eritmaga o‘tishi 50g:20g massa nisbatda 9,42 foizdan 50g:50g massa nisbatda 15,4 foizgacha oshib borar ekan.

4-jadval

Saponit mineralini CaCl tuzi bilan birgalikda kuydirilganidan keyin olingan natijalar

Element	200°C 50g+ 50g tuz	300°C 50g+ 10g tuz	400°C 50g+ 20g tuz	400°C 50g+ 50g tuz	500°C 50g+ 50g tuz	600°C 50g+ 50g tuz
Na	ND %	ND %	50.9 %	ND %	ND %	ND %
Mg	13 %	13.7 %	9.42 %	13.6 %	15.4 %	12.1 %
Al	5.68 %	6.02 %	3.55 %	5.62 %	6.01 %	6.02 %
Si	14.5 %	15.7 %	8.47 %	13.7 %	14.3 %	11.5 %
Ca	61.5 %	60.0 %	26.4 %	62.1 %	59.9 %	65.4 %
Fe	5.34 %	4.62 %	1.18 %	4.94 %	4.44 %	5.03 %



2-rasm. 500°C haroratda 50:50 g nisbatdagi saponit va CaCl aralashmasining IQ Spektr olingan 400-4000 sm^{-1} diapazondagi FTIR analiz diagrammasi.

Saponit uchun 3468 sm^{-1} va 3406 sm^{-1} nuqtalarida keng piklarning paydo bo‘lishi mineral ichida strukturaviy suv va Mg-OH yoki Al-OH bog‘lari bilan bog‘langan gidroksil guruhlarining mavjudligini ko‘rsatadi. 2350 sm^{-1} sohasidagi piklar mineral strukturasida ushlab qolingan CO_2 yoki boshqa gazlarning mavjudligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Ba’zi hollarda, bu pik mineral yuzasida karbonat kislotasi adsorbsiyasiga bog‘liq bo‘lishi mumkin. Ushbu diapazon ko‘pincha gilli minералning asosiy tuzilishi uchun xarakterli emas va mineralning tashqi muhit bilan o‘zaro ta’sirini yoki aralashmalarni ko‘rsatishi mumkin. 1600–1650 sm^{-1} diapazonidagi piklar smektitlar guruhidagi mineralning qatlamlararo joylarda joylashgan suv

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

molekulalarining deformatsion siljishlari bilan bog‘liq. Saponit adsorbsiyalangan suvni o‘z ichiga oladi, bu esa ushbu diapazonda xarakterli chiziqning paydo bo‘lishiga olib keladi. Qo‘shimcha ravishda, 1404 sm^{-1} atrofida keng diffuz chiziq paydo bo‘li-shi, bu karbonatlarning hosil bo‘lishi bilan bog‘liq bo‘lib, saponit strukturasining ma’lum darajada buzilganligini anglatadi. Saponit uchun xarakterli pik 1000–1050 sm^{-1} diapazonida joylashgan; bu yuqoridagi diagrammada 1041 sm^{-1} ga to‘g‘ri keladi va tetraedrik ramkada Si-O-Si bog‘lari bilan bog‘-liq. 600–900 sm^{-1} diapazonida 880 sm^{-1} va 602 sm^{-1} piklari saponitning oktaedrik qatlamlarida joy-lashgan Al-OH yoki Mg-OH guruhlarining defor-matsion siljishlari bilan bog‘liq. 460 sm^{-1} va 420 sm^{-1} sohalaridagi piklar Si-O egilish siljishlari bilan bog‘liq bo‘lib, bu silikat minerallari, jumladan, saponitda ko‘p uchraydi. Ushbu past energiyali siljishlar silikatlarning tuzilishini aks ettiradi.

Xulosa. O‘zbekistonda saponit mineralini mavjudligi aniqlanib, uni kimyoviy va mineralogik tarkibi, IK-spektri, derivatogrammasi va rentgeno-fazali tahlillar aniqlangan bo‘lib, natijalar saponit mineraliga mos kelishini ko‘rsatdi. Ushbu saponit mineralini xlorid kislota bilan qayta ishlash jarayoni orqali magniy xlorid eritmasini ajratib olish nati-jalari o‘rganildi: harorat - 40-95°C, HCl konsen-tratsiyasi - 20%, magniy oksidi miqdoridan kelib chiqib xlorid kislota normasi 100%, t = 2 soat mag-niy oksidi eritmaga o‘tish darajasi (90,36%) bo‘lishi aniqlandi. Saponit mineralini 200^0C dan 600^0C gacha bo‘lgan haroratlarda CaCl qo‘shib qizdirish natijasida Mg miqdorini oshirish o‘rganildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Шодикулов Ж.М. Физико-химические свойства и агрохимическая эффективность новых дефолиантов на основе хлоратов натрия, магния и кальция, содержащих ПАВ // Universum: Химия и Биология. Москва -2021. №1 1(79). С. 33-35. 2.
2. Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Вахобов Ж.В. Исследование получения хлоратов натрия, магния и кальция на основе гипохлорита натрия. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences Vol.1(1), 2020 P.12-17 3.
3. Умиров Ф.Э., Музафарров А.М., Пирназаров Ф.Г. Investigation of the production of surfactants containing sodium chlorate based on sodium hypochlorite. Research, Journal of Critical Reviews http://www.jcreview.com/index.php JCR. 2020; 7(10): 2577-2581.
4. Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Шодикулов Ж.М. Solubility Diagram of the Sodium Hypochlorite–Sodium Chloride–Water System. Russian Journal of Inorganic Chemistry, 2022, Vol. 67, No.4, pp. 514–518. © Pleiades Publishing, Ltd., 2022. ISSN 0036- 0236.
5. Умиров Ф.Э., Шодикулов Ж.М. Научно-технологические принципы комплексного использования серпентинита Карманинского месторождения. Обогащение руд №1(397), 2022 С. -41-45.
6. Умиров Ф.Э., Шодикулов Ж.М., Умиров У.Ф. Исследование процессов получения хлорат-магниевего дефолианта на основе серпентенита Арветенского месторождения. «Путь науки» (№ 10 (80), 2020 С.-19-22.
7. Умиров Ф.Э., Шодикулов Ж.М. Научно-технологические принципы комплексного использования серпентинита Карманинского месторождения. Обогащение руд №1(397), 2022 С. -41-45.
8. Umirov F. E., Nomozova G. R., Shodikulov Zh. M. Solubility Diagram of the Sodium Hypochlorite–Sodium Chloride–Water System. Russian Journal of Inorganic Chemistry, 2022, Vol. 67, No. 4, pp. 502–507.
9. Umirov F. E., Пирназаров Ф.Г. Studying the composition of local raw material saponite mineral rich in magnesium oxide and recovering chloride-chlorate from it // The American Journal of Engineering and Technology (ISSN – 2689-0984) September 15, 2023. 13-20c.